

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-074304

(43)Date of publication of application : 18.03.1997

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24
H04B 1/38

(21)Application number : 07-228416

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 05.09.1995

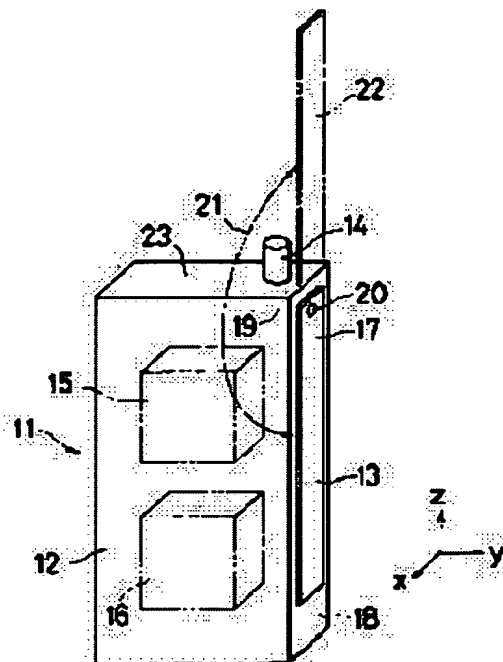
(72)Inventor : TAKEBE HIROYUKI

(54) ANTENNA SYSTEM FOR PORTABLE RADIO EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve efficiency even in the state of housing an antenna by making first and second antenna elements mutually different in previously decided frequencies to be used.

SOLUTION: On the side part of a casing 12 of a portable radio telephone set 11, a base terminal part 17 of a first antenna element 13 is provided so as to be angularly displaced and on that casing 12, a coil-shaped second antenna element 14 is fixed while being protruded. The resonance frequency of the first antenna element 13 is selected higher than the previously decided frequency to be used, and that of the second antenna element 14 is selected lower than that frequency to be used. Thus, high gain can be provided over a wide band in the state of erecting the first antenna element 13. In the state of housing the first antenna element 13 while angularly displacing it along one side part of the casing 12, the base terminal part 17 of the first antenna element 13 is conducted in contact with the middle section of the second antenna element 14 in lengthwise direction or coupled by capacitance. Thus, since the resonance frequency of the second antenna element 14 gets higher, it can be excited at the previously decided frequency to be used and high gain can be provided at that frequency to be used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-74304

(43) 公開日 平成9年(1997)3月18日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 Q	1/24		H 0 1 Q	1/24 A
H 0 4 B	1/38		H 0 4 B	1/38

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平7-228416

(22) 出願日 平成7年(1995)9月5日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 武部 裕幸

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

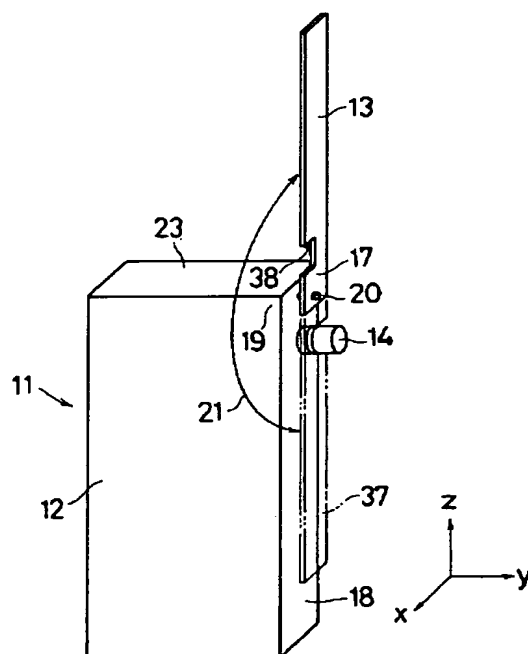
(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎

(54) 【発明の名称】 携帯無線装置用アンテナ装置

(57) 【要約】

【目的】 アンテナ収納状態においても、高効率とすること。

【解決手段】 携帯無線電話機の筐体の側部に、第1アンテナエレメントの基端部を角変位可能に設けるとともに、その筐体に、コイル状の第2アンテナエレメントを突出して固定し、第1アンテナエレメントの共振周波数は予め定める使用周波数よりも高く選び、第2アンテナエレメントはその使用周波数よりも低く選び、こうして第1アンテナエレメントの起立状態では、広い帯域で高利得を得ることができる。第1アンテナエレメントを筐体の前記一側部に沿うように角変位して収納した状態では、第1アンテナエレメントの基端部が第2アンテナエレメントの長さ方向の途中部分に接触して導通し、または容量性結合し、これによって第2アンテナエレメントの共振周波数が高くなって予め定める使用周波数で励振することができ、その使用周波数で高利得を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 携帯無線装置の筐体に、その筐体の外部で起立、収納可能に設けられる第1アンテナエレメントと、

筐体に、その筐体の外部で固定される第2アンテナエレメントとを含み、

第1および第2アンテナエレメントは、並列に給電されることを特徴とする携帯無線装置用アンテナ装置。

【請求項2】 第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の一側部の隅部に、第1アンテナエレメントが筐体の前記一側部に連なる一端部から前記一側部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一側部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、

第2アンテナエレメントは、前記一端部の前記一側部寄りの隅部に配置されることを特徴とする請求項1記載の携帯無線装置用アンテナ装置。

【請求項3】 携帯無線装置の筐体に、その筐体の外部で起立、収納可能に設けられ、予め定める周波数よりも高い共振周波数を有する第1アンテナエレメントと、

筐体に、その筐体の外部で固定され、前記予め定める周波数よりも低い共振周波数を有する第2アンテナエレメントとを含み、

第1および第2アンテナエレメントは、並列に給電され、さらに第1アンテナエレメントの収納状態で、第1アンテナエレメントの基端部を第2アンテナエレメントの長さ方向の途中部分に電気的接続する手段を含むことを特徴とする携帯無線装置用アンテナ装置。

【請求項4】 第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の一側部の隅部に、第1アンテナエレメントが筐体の前記一側部に連なる一端部から前記一側部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一側部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、

第2アンテナエレメントは、前記一側部で、第1アンテナエレメントの角変位の軸線に関して前記隅部とは反対側に配置され、

電気的接続手段を、第1アンテナエレメントの基端部が第2アンテナエレメントの長さ方向途中部分に接触して導通し、または近接して容量性結合することを特徴とする請求項3記載の携帯無線装置用アンテナ装置。

【請求項5】 第2アンテナエレメントは、筐体の一側部の隅部に固定されて配置され、

第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の第2アンテナエレメントよりも内方かつその第2アンテナエレメントの近傍で、第1アンテナエレメントが筐体の前記一側部に連なる一端部から前記一側部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一側部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、

第1アンテナエレメントは、

基端部から第2アンテナエレメント寄りに延びる屈曲部と、

この屈曲部に連なる長尺部とを有し、

基端部と屈曲部と長尺部とは、大略的にZ字状に曲成されて連なって構成され、

第1アンテナエレメントの収納状態で屈曲部が第2アンテナエレメントの長さ方向途中部分に接触して導通し、または近接して容量性結合することを特徴とする請求項3記載の携帯無線装置用アンテナ装置。

【請求項6】 携帯無線装置の筐体に、その筐体の外部で、起立、収納可能に設けられ、予め定める周波数よりも高い共振周波数を有する第1アンテナエレメントと、筐体に、その筐体の外部で固定される第2アンテナエレメントと、

筐体内に設置され、一端部が第2アンテナエレメントの基端部に接続される周波数調整部材とを含み、

第2アンテナエレメントと周波数調整部材とによって構成されるアンテナは、前記予め定める周波数よりも低い共振周波数を有し、

第1アンテナエレメントと周波数調整部材の他端部とは、並列に給電され、さらに第1アンテナエレメントの収納状態で、第1アンテナエレメントの基端部を、第2アンテナエレメントと周波数調整部材との接続部分に電気的に接続する手段を含むことを特徴とする携帯無線装置用アンテナ装置。

【請求項7】 第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の一側部の隅部に、第1アンテナエレメントが筐体の前記一側部に連なる一端部から前記一側部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一側部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、

第2アンテナエレメントは、前記一端部の前記一側部寄りの隅部に配置され、電気的接続手段は、筐体内に設けられ、

第1アンテナエレメントの基端部に固定され、第1アンテナエレメントに連動して角変位する可動接点と、

筐体に固定され、前記接続部分に接続され、第1アンテナエレメントの起立状態で可動接点と遮断し、収納状態で接触して導通する固定接点とを有することを特徴とする請求項6記載の携帯無線装置用アンテナ装置。

【請求項8】 第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の一側部の隅部に、第1アンテナエレメントが筐体の前記一側部に連なる一端部から前記一側部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一側部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、

第2アンテナエレメントは、前記一端部の前記一側部寄りの隅部に配置され、電気的接続手段は、筐体内に設けられ、

第1アンテナエレメントの基端部に固定され、第1アンテナエレメントに連動して角変位する第1導体と、筐体に固定され、前記接続部分に接続され、第1アンテナエレメントの起立状態で第1導体から離間し、収納状態で近接して容量性結合する第2導体とを有することを特徴とする請求項6記載の携帯無線装置用アンテナ装置。

【請求項9】 第2導体は、第1導体がコイル軸線方向に挿入／離脱するコイル状に形成されることを特徴とする請求項8記載の携帯無線装置用アンテナ装置。

【請求項10】 第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の一侧部の隅部に、第1アンテナエレメントが筐体の前記一侧部に連なる一端部から前記一侧部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一侧部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、

第2アンテナエレメントは、前記一侧部で、第1アンテナエレメントの角変位の軸線に関して前記隅部とは反対側に配置され、

電気的接続手段は、

第1アンテナエレメントの基端部が、起立状態で第2アンテナエレメントから離間し、収納状態で第2アンテナエレメントの基端部に接触して導通し、または近接して容量性結合することを特徴とする請求項6記載の携帯無線装置用アンテナ装置。

【請求項11】 第2アンテナエレメントは、筐体の一侧部の隅部に固定されて配置され、第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の第2アンテナエレメントよりも内方であつその第2アンテナエレメントの近傍で、第1アンテナエレメントが筐体の前記一侧部に連なる一端部から前記一侧部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一侧部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、

第1アンテナエレメントは、基端部から第2アンテナエレメントよりも延びる屈曲部と、

この屈曲部に連なる長尺部とを有し、

基端部と屈曲部と長尺部とは、大略的にZ字状に曲成されて連なって構成され、

第1アンテナエレメントの収納状態で屈曲部が第2アンテナエレメントの基端部に接触して導通し、または近接して容量性結合することを特徴とする請求項6記載の携帯無線装置用アンテナ装置。

【請求項12】 携帯無線装置の筐体に、その筐体の外部で起立、収納可能に設けられ、予め定める周波数よりも低い共振周波数を有する第1アンテナエレメントと、筐体に、その筐体の外部で固定され、前記予め定める周波数よりも高い共振周波数を有する第2アンテナエレメントとを含み、

第1および第2アンテナエレメントは、並列に給電さ

れ、

第1アンテナエレメントの収納状態で、第1アンテナエレメントが第2アンテナエレメントに近接して容量性結合されることを特徴とする携帯無線装置用アンテナ装置。

【請求項13】 第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の一侧部の隅部に、第1アンテナエレメントが筐体の前記一侧部に連なる一端部から前記一侧部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一侧部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、

第2アンテナエレメントは、前記一侧部で、第1アンテナエレメントの角変位の軸線に関して前記隅部とは反対側に配置され、

第1アンテナエレメントの基端部は、収納状態で第2アンテナエレメントを覆う屈曲部を有することを特徴とする請求項12記載の携帯無線装置用アンテナ装置。

【請求項14】 携帯無線装置の筐体に、その筐体の外部で起立、収納可能に設けられ、予め定める周波数よりも低い共振周波数を有する第1アンテナエレメントと、筐体に、その筐体の外部で固定され、前記予め定める周波数よりも高い共振周波数を有する第2アンテナエレメントとを含み、

第1および第2アンテナエレメントは、並列に給電され、さらに第1アンテナエレメントに固定され、第1アンテナエレメントの収納状態で第2アンテナエレメントに近接して容量性結合される導体部材を含むことを特徴とする携帯無線装置用アンテナ装置。

【請求項15】 第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の一侧部の隅部に、第1アンテナエレメントが筐体の前記一侧部に連なる一端部から前記一侧部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一侧部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、

第2アンテナエレメントは、前記一端部の前記一侧部寄りの隅部に配置され、導体部材は、第1アンテナエレメントの長手方向に沿って、角変位の軸線に関して第1アンテナエレメントとは反対側に延び、かつ第2アンテナエレメント寄りであることを特徴とする請求項14記載の携帯無線装置用アンテナ装置。

【請求項16】 第2アンテナエレメントは、コイル状であることを特徴とする請求項1～15のうちの1つに記載の携帯無線装置用アンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯無線電話装置などの携帯無線装置に用いられるアンテナ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、準マイクロ波帯における各種の移

10

20

30

40

50

動体通信が脚光を浴びつつある。この種の移動局用アンテナとしては、携帯しやすさのため収納可能なアンテナが用いられている。

【0003】典型的な先行技術は、たとえば特開平6-21846などであり、これは図23に示されている。移動局である携帯無線装置1の筐体2の一侧部には、回転収納式アンテナエレメント3が支軸4によって角変位して図23の実線で示される収納状態と、仮想線5で示される起立状態とに矢符6で示されるように角変位可能に用いることができる。アンテナエレメント3は、図23におけるX-Z面でY軸に平行な支軸4まわりに角変位可能であり、持ち運び時にはアンテナエレメント3を図23の実線で示されるように筐体2の側部に沿う状態として収納し、また通信時にはアンテナエレメント3を前述のように仮想線5で示されるように起立させる。アンテナエレメント3は、図23では、ロッドアンテナであるホイップアンテナであり、導電性接続線7によって筐体2内の送受信無線ユニット8に接続される。無線ユニット8などからの不要輻射を防ぐために筐体2の内周面にはシールド用導電性金属薄膜層が、たとえばアルミニウムめっきなどによって形成され、シールドされる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図23に示される回転収納式アンテナエレメント3を備える携帯無線装置1では、アンテナエレメント3を起立した状態では、高い利得が得られるけれども、アンテナエレメント3を収納した状態では、筐体2の内面に設けられたシールドのための導電性金属薄膜層および筐体2内に設けられたバッテリーなどの接地金属表面にアンテナエレメント3が近接することになり、したがってアンテナエレメント3上を流れる電流と逆方向の電流が接地金属面にミラーイメージとして現れ、したがってこのミラーイメージとアンテナエレメント3との互いの電流が打ち消し合い、これによってアンテナエレメント3の利得が劣化し、効率が低下する。

【0005】図23に示される先行技術では、使用周波数帯域がたとえば800MHz帯であるとき、そのアンテナエレメント3の長さ、したがって電気長は、波長を λ とすると、 $\lambda/2 = 18\text{ cm}$ であり、または $\lambda/4 = 9\text{ cm}$ であり、そのアンテナエレメント3が長過ぎて、携帯に不便であり、取り扱いにくいという問題がある。

【0006】この問題を解決するためにアンテナエレメント3をジグザグ状に、またはヘリカル状すなわちコイル状とし、アンテナエレメント3の物理長を短縮することが可能であるけれども、そのようにすると周波数帯域幅が狭くなる。携帯無線電話機では、使用周波数800MHz帯の約9%の帯域幅が必要であり、したがって極度のアンテナエレメントの物理長を短縮することは不可能である。

【0007】本発明の目的は、アンテナエレメントを収納した状態であっても高効率であって、しかも広帯域である携帯無線装置のアンテナ装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、携帯無線装置の筐体に、その筐体の外部で起立、収納可能に設けられる第1アンテナエレメントと、筐体に、その筐体の外部で固定される第2アンテナエレメントとを含み、第1および第2アンテナエレメントは、並列に給電されることを特徴とする携帯無線装置用アンテナ装置である。

また本発明は、第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の一侧部の隅部に、第1アンテナエレメントが筐体の前記一侧部に連なる一端部から前記一侧部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一侧部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、第2アンテナエレメントは、前記一端部の前記一侧部寄りの隅部に配置されることを特徴とする。

また本発明は、携帯無線装置の筐体に、その筐体の外部で起立、収納可能に設けられ、予め定める周波数よりも高い共振周波数を有する第1アンテナエレメントと、筐体に、その筐体の外部で固定され、前記予め定める周波数よりも低い共振周波数を有する第2アンテナエレメントとを含み、第1および第2アンテナエレメントは、並列に給電され、さらに第1アンテナエレメントの収納状態で、第1アンテナエレメントの基端部を第2アンテナエレメントの長さ方向の途中部分に電気的接続する手段を含むことを特徴とする携帯無線装置用アンテナ装置である。

また本発明は、第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の一侧部の隅部に、第1アンテナエレメントが筐体の前記一侧部に連なる一端部から前記一侧部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一侧部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、第2アンテナエレメントは、前記一侧部で、第1アンテナエレメントの角変位の軸線に関して前記隅部とは反対側に配置され、電気的接続手段を、第1アンテナエレメントの基端部が第2アンテナエレメントの長さ方向途中部分に接触して導通し、または近接して容量性結合することを特徴とする。

また本発明は、第2アンテナエレメントは、筐体の一侧部の隅部に固定されて配置され、第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の第2アンテナエレメントよりも内方かつその第2アンテナエレメントの近傍で、第1アンテナエレメントが筐体の前記一侧部に連なる一端部から前記一侧部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一侧部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、第1アンテナエレメントは、基端部から第2アンテナエレ

ント寄りに延びる屈曲部と、この屈曲部に連なる長尺部とを有し、基端部と屈曲部と長尺部とは、大略的にZ字状に曲成されて連なって構成され、第1アンテナエレメントの収納状態で屈曲部が第2アンテナエレメントの長さ方向途中部分に接触して導通し、または近接して容量性結合することを特徴とする。

また本発明は、携帯無線装置の筐体に、その筐体の外部で、起立、収納可能に設けられ、予め定める周波数よりも高い共振周波数を有する第1アンテナエレメントと、筐体に、その筐体の外部で固定される第2アンテナエレメントと、筐体内に設置され、一端部が第2アンテナエレメントの基端部に接続される周波数調整部材とを含み、第2アンテナエレメントと周波数調整部材とによって構成されるアンテナは、前記予め定める周波数よりも低い共振周波数を有し、第1アンテナエレメントと周波数調整部材の他端部とは、並列に給電され、さらに第1アンテナエレメントの収納状態で、第1アンテナエレメントの基端部を、第2アンテナエレメントと周波数調整部材との接続部分に電氣的に接続する手段を含むことを特徴とする携帯無線装置用アンテナ装置である。

また本発明は、第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の一側部の隅部に、第1アンテナエレメントが筐体の前記一側部に連なる一端部から前記一側部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一側部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、第2アンテナエレメントは、前記一端部の前記一側部寄りの隅部に配置され、電氣的接続手段は、筐体内に設けられ、第1アンテナエレメントの基端部に固定され、第1アンテナエレメントに連動して角変位する可動接点と、筐体に固定され、前記接続部分に接続され、第1アンテナエレメントの起立状態で可動接点と遮断し、収納状態で接触して導通する固定接点とを有することを特徴とする。

また本発明は、第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の一側部の隅部に、第1アンテナエレメントが筐体の前記一側部に連なる一端部から前記一側部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一側部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、第2アンテナエレメントは、前記一端部の前記一側部寄りの隅部に配置され、電氣的接続手段は、筐体内に設けられ、第1アンテナエレメントの基端部に固定され、第1アンテナエレメントに連動して角変位する第1導体と、筐体に固定され、前記接続部分に接続され、第1アンテナエレメントの起立状態で第1導体から離間し、収納状態で近接して容量性結合する第2導体とを有することを特徴とする。

また本発明は、第2導体は、第1導体がコイル軸線方向に挿入／離脱するコイル状に形成されることを特徴とする。

また本発明は、第1アンテナエレメントの基端部は、筐

体の一側部の隅部に、第1アンテナエレメントが筐体の前記一側部に連なる一端部から前記一側部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一側部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、第2アンテナエレメントは、前記一側部で、第1アンテナエレメントの角変位の軸線に関して前記隅部とは反対側に配置され、電氣的接続手段は、第1アンテナエレメントの基端部が、起立状態で第2アンテナエレメントから離間し、収納状態で第2アンテナエレメントの基端部に接触して導通し、または近接して容量性結合することを特徴とする。

また本発明は、第2アンテナエレメントは、筐体の一側部の隅部に固定されて配置され、第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の第2アンテナエレメントよりも内方であつその第2アンテナエレメントの近傍で、第1アンテナエレメントが筐体の前記一側部に連なる一端部から前記一側部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一側部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、第1アンテナエレメントは、基端部から第2アンテナエレメントよりも延びる屈曲部と、この屈曲部に連なる長尺部とを有し、基端部と屈曲部と長尺部とは、大略的にZ字状に曲成されて連なって構成され、第1アンテナエレメントの収納状態で屈曲部が第2アンテナエレメントの基端部に接触して導通し、または近接して容量性結合することを特徴とする。また本発明は、携帯無線装置の筐体に、その筐体の外部で起立、収納可能に設けられ、予め定める周波数よりも低い共振周波数を有する第1アンテナエレメントと、筐体に、その筐体の外部で固定され、前記予め定める周波数よりも高い共振周波数を有する第2アンテナエレメントとを含み、第1および第2アンテナエレメントは、並列に給電され、第1アンテナエレメントの収納状態で、第1アンテナエレメントが第2アンテナエレメントに近接して容量性結合されることを特徴とする携帯無線装置用アンテナ装置である。

また本発明は、第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の一側部の隅部に、第1アンテナエレメントが筐体の前記一側部に連なる一端部から前記一側部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一側部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、第2アンテナエレメントは、前記一側部で、第1アンテナエレメントの角変位の軸線に関して前記隅部とは反対側に配置され、第1アンテナエレメントの基端部は、収納状態で第2アンテナエレメントを覆う屈曲部を有することを特徴とする。

また本発明は、携帯無線装置の筐体に、その筐体の外部で起立、収納可能に設けられ、予め定める周波数よりも低い共振周波数を有する第1アンテナエレメントと、筐体に、その筐体の外部で固定され、前記予め定める周波数よりも高い共振周波数を有する第2アンテナエレメン

トとを含み、第1および第2アンテナエレメントは、並列に給電され、さらに第1アンテナエレメントに固定され、第1アンテナエレメントの収納状態で第2アンテナエレメントに近接して容量性結合される導体部材を含むことを特徴とする携帯無線装置用アンテナ装置である。また本発明は、第1アンテナエレメントの基端部は、筐体の一側部の隅部に、第1アンテナエレメントが筐体の前記一側部に連なる一端部から前記一側部のほぼ延長上で外方に突出する起立状態と、第1アンテナエレメントが前記一側部に沿って配置される収納状態との間で、角変位可能に設けられ、第2アンテナエレメントは、前記一端部の前記一側部寄りの隅部に配置され、導体部材は、第1アンテナエレメントの長手方向に沿って、角変位の軸線に関して第1アンテナエレメントとは反対側に延び、かつ第2アンテナエレメント寄りであることを特徴とする。また本発明は、第2アンテナエレメントは、コイル状であることを特徴とする。

【0009】請求項1および2の本発明は、図1および図2に関連して後述する本発明の実施の一形態に対応する。請求項1の本発明に従えば、第1アンテナエレメントの起立状態では、第1アンテナエレメントと第2アンテナエレメントとは並列に給電され、励振される。第1アンテナエレメントの収納状態では、そのアンテナエレメントは携帯無線装置の筐体に近接し、したがってそのアンテナエレメントが筐体内部に設けられている不要輻射防止のためのシールド用導電性金属薄膜層およびバッテリーなどの接地導体に近接することになり、これによって第1アンテナエレメントの給電点から第1アンテナエレメント側を見た入力インピーダンスは非常に大きくなり、これによって第1アンテナエレメントへの電力は全反射に近くなるので、第1アンテナエレメントへの電力は供給されず、第2アンテナエレメントのみが励振される。このシールド用導電性金属薄膜層は、たとえばアルミニウムまたは銅などであり、たとえばめっきなどによって形成されてもよい。

【0010】第1および第2アンテナエレメントはそれらの共振周波数が使用周波数である予め定める周波数と同一として高利得を得るようにしてもよく、または予め定める使用周波数のやや上およびやや下にそれぞれずれて設定されて広帯域の送信または受信を可能とするようにされてもよい。

【0011】第1アンテナエレメントは、起立、収納可能とするために、その第1アンテナエレメントの基端部が筐体の一側部の隅部、たとえば筐体の上端部に、角変位してその筐体の一側部に連なる一端部から、前記一端部のほぼ延長上で外方に、すなわち図1の上方に、突出する起立状態となるようにし、またその一側部に沿って配置される収納状態とするように角変位可能に設けられてもよい。第2アンテナエレメントは、筐体の前記一端

部で、前記一側部寄りの隅部に配置され、これによって第1および第2アンテナエレメントの並列に接続される給電点を近接し、不要輻射を防ぎ、ノイズの混入を防ぐようにすることができる。

【0012】請求項3の本発明は、後述の図3～図10の本発明の各形態に対応しており、本発明に従えば、第1アンテナエレメントの起立状態において、第1アンテナエレメントは使用周波数である予め定める周波数よりもわずかに高い共振周波数で共振する。第2アンテナエレメントは、予め定める使用周波数よりもわずかに低い共振周波数で共振する。こうして第1アンテナエレメントの起立状態では、第1および第2アンテナエレメントに対応する相互に異なる2つの共振周波数で共振する。これによって前記予め定める周波数よりも高い方と低い方とで上述のように第1および第2アンテナエレメントが共振することによって、送信および受信のための高利得で連続した周波数帯域を広げることができるようになる。

【0013】第1アンテナエレメントの収納状態では、第1アンテナエレメントが本件携帯無線装置の筐体内に設けられた不要輻射防止のシールド用の導電性金属薄膜層またはバッテリーなどの接地導体に近接し、したがって第1アンテナエレメントの給電点から第1アンテナエレメント側を見た入力インピーダンスが非常に大きくなり、第1アンテナエレメントへの電力は全反射に近くなって反射され、供給することができず、したがって第2アンテナエレメントのみが励振されることになる。この第1アンテナエレメントの収納状態では、第1アンテナエレメントの基端部は第2アンテナエレメントの長さ方向の途中部分に、電気的接続手段によって接続される。

【0014】電気的接続手段は、第1および第2アンテナエレメントが接触して導通する構成であってもよく、または静電容量結合する構成であってもよく、その他の構成によって電気的接続が行われるようにされてもよい。

【0015】この第1アンテナエレメントの収納時に、その第1アンテナエレメントの基端部が第2アンテナエレメントの長さ方向の途中部分に電気的に接続することによって、第2アンテナエレメントの共振周波数は、その前記途中部分よりも遊端側の長さで決定され、この結果、第2アンテナエレメントの共振周波数は、第1アンテナエレメントの起立状態に比べて収納状態では、高くなり、これによって予め定める使用周波数帯域での第2アンテナエレメントのみを用いた通信が可能になる。

【0016】請求項4の本発明は、後述の図3～図5に示される本発明の実施の一形態に対応しており、第1アンテナエレメントの基端部が筐体の一側部の隅部で角変位可能に設けられ、これによって第1アンテナエレメントの起立、収納が可能になる。

【0017】請求項5の本発明は、後述の図6～図10

に示される本発明の実施の一形態に対応しており、第1アンテナエレメントは大略的にZ字状に曲成されて連なって構成され、第2アンテナエレメントは、筐体の一側部の隅部に固定されており、筐体から外方に突出することがないという利点がある。

【0018】請求項6の本発明は、後述の図11～図17に示される本発明の実施の一形態にそれぞれ対応している。第1アンテナエレメントの起立状態では、第1アンテナエレメントは予め定める使用周波数よりも高い周波数で共振する。また第2アンテナエレメントには、その基端部に周波数調整部材、たとえばコイル素子などが接続され、これによってアンテナが、第2アンテナエレメントと周波数調整部材とによって構成され、このアンテナの電気長で決定される共振周波数は、予め定める使用周波数よりも低く設定される。こうして第1アンテナエレメントの起立状態では、第1アンテナエレメントと前記アンテナとが、予め定める使用周波数よりもわずかに高い、およびわずかに低い周波数の合計2つの周波数で共振し、これによって送信および受信の通信が行われる高利得で連続した周波数帯域を広くすることができる。

【0019】第1アンテナエレメントの収納状態では、第1アンテナエレメントが携帯無線装置の筐体内の前記接地導体に近接する。これによって第1アンテナエレメントの給電点から見た第1アンテナエレメントの入力インピーダンスが非常に高くなり、第1アンテナエレメントへの電力は、ほぼ全反射されて、供給されない。第2アンテナエレメントと周波数調整部材とから成る前記アンテナには、電力を供給することができる。この第1アンテナエレメントの収納状態では、その第1アンテナエレメントの基端部は、第2アンテナエレメントと周波数調整部材との接続部分である接合点で、電気的接続手段によって接続される。したがって第2アンテナエレメントのみの共振周波数が得られ、その共振周波数は予め定める使用周波数にほぼ等しい電気長となる。

【0020】請求項7の本発明は、図11および図12の実施の一形態に対応しており、電気的接続手段は、第1アンテナエレメントに連動する可動接点と、筐体に固定された固定接点とが接触／離間する構成となっており、可動接点と固定接点は筐体内に設けられているので、接触不良を生じるおそれが少ない。

【0021】請求項8の本発明は、図13および図14の実施の一形態に対応しており、第1アンテナエレメントに連動する第1導体が、筐体に固定された第2導体に近接することによって静電容量によって結合される。

【0022】請求項9の本発明では、この第2導体がコイル状に形成され、コイルの軸線に沿って第1導体が挿入／離脱するので、その第1および第2導体の結合される静電容量を増大して、第1アンテナエレメントの収納状態における第2アンテナエレメントと周波数調整部材

との接続部分との接続が確実になる。

【0023】請求項10の本発明は、後述の図15および図16に示される実施の一形態に対応しており、本発明に従えば、筐体の一側部に第1アンテナエレメントと第2アンテナエレメントとが設けられ、これによって第2アンテナエレメントが筐体から突出していても、支障になることが抑制される。

【0024】請求項11の本発明に従えば、後述の図17に関連して説明されているように、第2アンテナエレメントが筐体から突出することはなく、第2アンテナが支障になることがなくなる。

【0025】請求項3～5の本発明に従えば、第2アンテナエレメントは筐体の外部に設けられているので、請求項6～11において周波数調整部材を筐体内に設けた構成に比べて、第2アンテナエレメントによる放射効率が向上し、第2アンテナエレメントの利得を向上することができるという利点がある。

【0026】請求項12の本発明は、図18および図19の実施の一形態に対応している。第1アンテナエレメントの起立状態では、第1アンテナエレメントの共振周波数は、予め定める使用周波数よりも低く、これに対して第2アンテナエレメントの共振周波数は前記予め定める使用周波数よりも高く選ばれ、これらの第1および第2アンテナエレメントの各共振周波数は前記予め定める使用周波数に近い値であり、こうして広い周波数帯域での送受信が可能になる。

【0027】第1アンテナエレメントの収納時には、第1アンテナエレメントが前記接地導体に近接して第1アンテナエレメントの給電点から第1アンテナエレメント側を見た入力インピーダンスが非常に大きくなり、第1アンテナエレメントへの電力は、ほぼ全反射されてしまい供給されず、したがって第2アンテナエレメントのみが励振される。この第1アンテナエレメントの収納状態では、第1アンテナエレメントが第2アンテナエレメントに近接して容量性結合されることになり、これによって第2アンテナエレメントに静電容量が付加されることになり、第2アンテナエレメントの共振周波数が低くなり、その共振周波数は予め定める使用周波数にほぼ一致することができる。

【0028】請求項13の本発明は、図18および図19に示される実施の一形態の具体的な構成を有し、第1アンテナエレメントの収納状態で、第1アンテナエレメントの基端部に形成された屈曲部が、第2アンテナエレメントを覆って、第1アンテナエレメントと第2アンテナエレメントとが容量性結合されることになる。この屈曲部は、第2アンテナエレメントを全周にわたって覆ってしまうのではなく、第2アンテナエレメントの共振周波数が前述のように予め定める使用周波数にほぼ近似した値となるように、第2アンテナエレメントを部分的に覆うだけである。

【0029】請求項14の本発明は、図20～図22の実施の一形態に対応しており、第1アンテナエレメントの起立状態では、第1アンテナエレメントと第2アンテナエレメントとはそれぞれの電気長で、すなわち2周波で共振し、並列に励振される。

【0030】第1アンテナエレメントの収納状態では、第1アンテナエレメントに取付けられている導体部材が第2アンテナエレメントに近接してその導体部材と第2アンテナエレメントとは容量性結合する。第1アンテナエレメントが収納された状態では、前述のように第1アンテナエレメントが前記接地導体に近接することによって、第1アンテナエレメントの給電点から見た第1アンテナエレメント側の入力インピーダンスは非常に大きくなり、第1アンテナエレメントへの電力はほぼ全反射し、供給されず、第2アンテナエレメントだけが励振される。この第1アンテナエレメントの収納状態で、上述のように導体部材が第2アンテナエレメントに近接するので、第2アンテナエレメントに静電容量が付加された状態となり、これによって第2アンテナエレメントの共振周波数が低下して前記予め定める使用周波数にほぼ一致する。

【0031】請求項15の本発明に従えば、前述の図20～図22の実施の一形態の具体的な構成を有し、導体部材は第1アンテナエレメントの長手方向に沿って、たとえば屈曲して形成されており、構成が簡略化される。

【0032】請求項16の本発明に従えば、第2アンテナエレメントをコイル状とすることによって、その第2アンテナエレメントの物理長を短くし、したがって第2アンテナエレメントは携帯用無線装置の筐体に、外部に突出した状態で固定されたままとしても、支障はない。

【0033】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の一形態を示す斜視図である。使用周波数がたとえば約800MHzの携帯無線電話機である携帯無線装置11の筐体12は、たとえばABS樹脂などの電気絶縁性材料から成る大略的に直方体状の外形を有し、第1アンテナエレメント13と第2アンテナエレメント14とが設けられる。筐体12内には、送信および受信を行う無線ユニット15が収納され、またその無線ユニット15に電力を供給するバッテリー16が収納される。第1アンテナエレメント13の基端部17は、筐体12の上下に延びる細長い一側部18の隅部19に、支軸20によって矢付21のように角変位可能に設けられる。図1に実線で示される第1アンテナエレメント13は収納状態であり、仮想線21は、その第1アンテナエレメント13の起立状態を示す。この第1アンテナエレメント13は、筐体12の前記一側部18に連なる一端部23から、その一側部18のほぼ延長上で外方に、すなわち図1の上方に突出する起立状態22とすることができる。図1の実線で示される第1アンテナエレメント13の状態は、その第1ア

ンテナエレメント13が一側部18に沿って配置されている収納状態となっている。

【0034】第2アンテナエレメント14は、一端部23の一側部18寄りの隅部19に、外方に突出して配置される。第1アンテナエレメント13は、たとえば金属板または金属棒状であってホイップアンテナであってもよく、あるいはまた電気絶縁性合成樹脂板状にジグザグ状のクランク状ストリップラインアンテナが印刷形成された構成を有していてもよい。第2アンテナエレメント14は、直円筒状のコイル状に形成されたアンテナ素線24を有する。

【0035】図2は、この第2アンテナエレメント14付近の断面図である。第1アンテナエレメント13の基端部17には支軸20が固定され、この支軸20は筐体12の一側部18の側壁に回転自在に設けられる。第2アンテナエレメント14のアンテナ素線24は、電気絶縁性合成樹脂、たとえばABS樹脂またはポリカーボネート樹脂などの被覆材25によって被覆された構成を有していてもよい。第1および第2アンテナエレメント13、14は、使用周波数の波長を λ とすると、 $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ または $3\lambda/8$ などの電気長を有する。前記筐体12の前記一側部18は、図1に示される座標系においてX-Z平面であり、支軸20の回転軸線は、Y軸に平行である。筐体12の内周面には、電磁波の不要輻射を抑制するために、アルミニウムまたは銅などから成る導電性金属薄膜層26がたとえばめっきなどによって形成されており、電界シールドが施される。この実施の形態では第1アンテナエレメント13の電気長は $\lambda/2$ に選り、第2アンテナエレメント14の電気長は $\lambda/4$ に選ぶ。

【0036】筐体12内で無線ユニット15の配線基板27は、たとえばポリカーボネートまたはガラスエポキシ樹脂などの誘電体材料から成り、エッチングによって形成されたパターンニングされた導体28、29、30を有する。この導体28～30をたとえばジグザグのクランク形状とすることによって、アンテナエレメント13、14の物理長を短くすることができる。

【0037】第1アンテナエレメント13の基端部は、支軸20から筐体12内で可撓性を有する接続導体31を経て配線基板27上のマイクロストリップ線路を形成する導体30に電氣的に接続される。この導体30は、第1アンテナエレメント13とマイクロストリップ線路の特性インピーダンス整合を行うためのコイルなどから成る整合素子32に接続され、さらに導体33から導体29に接続される。

【0038】第2アンテナエレメント14のアンテナ素線24は、接続端部34から接続導体35を経て、マイクロストリップ線路である導体28から29に接続される。こうして無線ユニット15には、第1および第2アンテナエレメント13、14が並列に接続され、したが

って第1アンテナエレメント13の起立状態では、第1および第2アンテナエレメント13、14が並列に励振される。またこの第1アンテナエレメント13が図1の参照符22で示される起立状態でなくとも、その第1アンテナエレメント13が一側部18に沿った図1の実線で示される収納状態以外の角変位された状態においてもまた、これらのアンテナエレメント13、14が並列に励振される。

【0039】第1アンテナエレメント13が図1の実線で示されるように収納された状態となったとき、その第1アンテナエレメント13は筐体12の内面の全面に形成されている導電性金属薄膜層26および金属を含むバッテリー16に近接した姿勢となる。これらの導電性金属薄膜層26およびバッテリー16は接地された接地導体である。したがって第1アンテナエレメント13の収納時における導体30から第1アンテナエレメント13側を見た入力インピーダンスは非常に大きくなり、導体29から第1アンテナエレメント13側には電力が、ほぼ全反射する状態となって供給することができない。こうして第1アンテナエレメント13の収納時においては、第2アンテナエレメント14のみが励振される。こうして第1アンテナエレメント13の収納状態においても、第2アンテナエレメント14が励振され、効率よく、電波の送受信を行うことができ、高い利得を得ることができる。

【0040】第1および第2アンテナエレメント13、14の共振周波数は、予め定める使用周波数と同一であってもよく、あるいはその使用周波数に近似した高いまたは低い周波数に相互に逆にならずれて設定されてもよい。

【0041】図3は、本発明の実施の他の形態を示す斜視図である。この実施の形態は前述の実施の形態に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。携帯無線装置11の筐体12の一側部18の隅部19には、第1アンテナエレメント13の基端部17が支軸20によって角変位して仮想線37で示される収納状態と、実線で示される起立状態となるように設けられる。第1アンテナエレメント14は、前記一側部18で、第1アンテナエレメント13の角変位の軸線、したがって支軸20に関して前記隅部19とは反対側(図3の下方)に配置される。第1アンテナエレメント13の基端部17付近には、第2アンテナエレメント14に臨む切欠き38が形成される。

【0042】図4は第2アンテナエレメント14付近の拡大した断面図であり、図5はその第2アンテナエレメント14付近の簡略化した斜視図である。これらの図面において、前述の実施の形態に対応する部分には同一の参照符を付す。第2アンテナエレメント14は、遊端部側の第1部分39と基端部側の第2部分40とが、それらのアンテナ素線の長さ方向の途中部分41によって接続される。この第2アンテナエレメント14は、被覆材

25によって被覆されているけれども、第1アンテナエレメント13の切欠き38が嵌まり込む凹所42を有し、この凹所42の臨んで途中部分41は露出している。したがって図5に示される状態では、途中部分41は第1アンテナエレメント13に接触して導通する。

【0043】図3～図5の実施の形態において、第1アンテナエレメント13は導電性板から成り、その電気長は、使用周波数よりもわずかに高く設定され、約 $\lambda/2$ よりも小さい値に定められる。第2アンテナエレメント14の電気長は、使用周波数よりもわずかに低い値に定められ、約 $\lambda/4$ よりも大きい値に定められる。このような第1および第2アンテナエレメント13、14の共振周波数が設定されている状態において、第1アンテナエレメント13が起立した状態では、使用周波数を含む広い帯域にわたって高い利得で、第1および第2アンテナエレメント13、14が励振されて高利得の送受信を行うことができる。

【0044】第1アンテナエレメント13が図3の仮想線37で示されるように角変位されて一側部18に沿った収納された状態となったとき、切欠き38は、その第2アンテナエレメント14の途中部分41に電氣的に接続される。この第1アンテナエレメント13の収納状態では、その第1アンテナエレメント13は前述の実施の形態と同様に接地導体である導電性金属薄膜層26およびバッテリー16に近接し、これによって第1アンテナエレメント13は励振されなくなり、第2アンテナエレメント14の第1部分39のみが励振されることになる。この第1部分39の電気長は、第2アンテナエレメント14よりも短く、したがってその第1部分39の共振周波数は高くなり、このとき前記使用周波数と一致する。こうして第1部分39が放射導体として用いられて使用周波数での高利得の送受信を行うことができる。したがって第1アンテナエレメント13の収納状態においても、良好な送受信を行うことが可能である。

【0045】またこれらの実施の各形態において、第1アンテナエレメント13を起立した状態において、広帯域にわたって高利得で電波の送受信を行うことができるので、この第1アンテナエレメント13を、アンテナ素線を直円筒状にヘリカル状にコイルとして構成し、あるいはまた誘電体電気絶縁性基板上にジグザグのクランク状マイクロストリップ線路を形成して、物理長を短縮しても、希望する使用帯域内を、希望する利得でカバーすることができるようになり、アンテナ装置全体を小形化することができる。

【0046】前述の図3～図5に示される実施の一形態において第1アンテナエレメント13には切欠き38が形成されたけれども、本発明の他の形態では、第2アンテナエレメント14の途中部分41に電氣的接続が行われればよいので、たとえば突起部であってもよく、あるいはその他の構成を有する接続部分が、その切欠き38

に代えて構成されていてもよい。

【0047】図6は、本発明の実施の他の形態を示す斜視図である。この実施の一形態は、前述の図3～図5に関連して述べた構成に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。特にこの形態では、第2アンテナエレメント14は、筐体12の一側部18の上部の隅部45に固定されて配置される。第1アンテナエレメント13の基端部46は、筐体12の第2アンテナエレメント14よりも内方（図6の左方）でかつその第2アンテナエレメント14の近傍で、支軸20によって角変位可能に設けられ、図6の実線で示される起立状態と、仮想線47で示される収納状態とに、矢符48で示されるように角変位することができる。

【0048】図7は、第2アンテナエレメント14付近の断面図である。さらに図8は図7の側方から見た簡略化した側面図であり、図9は第1および第2アンテナエレメント13、14の一部の斜視図であり、図10は第1アンテナエレメント13の収納状態を示す一部を切欠いて示す断面図である。この構成は、前述の図3～図5に示される実施の形態に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。筐体12の隅部45には、第1アンテナエレメント13の基端部46などを収納することができるための凹所49が形成されており、第2アンテナエレメント14を被覆する被覆材25からは、この凹所49に臨んで途中部分41が露出している。

【0049】第1アンテナエレメント13は、基端部46から第2アンテナエレメント14寄り（図7の右方）に延びる屈曲部51と、この屈曲部51に連なる長尺部52とを有する。基端部46と屈曲部51と長尺部52とは、大略的にZ字状に曲成された金属板であって、連なって構成される。屈曲部51の側部は、その第1アンテナエレメント13の収納状態において、第2アンテナエレメント14の途中部分41の露出した表面に接触して導通する。第2アンテナエレメント14の第1および第2部分39、40は、筐体12の隅部15の合成樹脂材料内に埋設されて保護されるように構成されてもよい。

【0050】第1アンテナエレメント13の電気長は、使用周波数の波長 λ に対し、約 $\lambda/2$ よりもわずかに小さく、したがってその使用周波数よりもわずかに高い共振周波数に設定される。第2アンテナエレメント14の電気長は、約 $\lambda/4$ よりもわずかに長く、これによってその共振周波数が使用周波数よりもわずかに低く設定される。第1アンテナエレメント13の収納状態においてその屈曲部51が途中部分41に電気的に接続した状態では、第2アンテナエレメント14の第1部分39だけが励振され、その第1部分39の共振周波数は使用周波数に一致される。

【0051】これらの図6～図10に示される実施の一形態では、第2アンテナエレメント14が筐体18内か

ら外方に突出していないので、外觀が優れており、また携帯性が向上される。

【0052】図11は本発明の実施の他の形態を示す断面図であり、図12は図11の切断面線XⅠⅠ-XⅠⅠから見た簡略化した断面図である。この構成は、前述の図1および図2に示される実施の形態に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。第1アンテナエレメント13は使用周波数よりもわずかに高い共振周波数を有し、第2アンテナエレメント14は使用周波数よりもわずかに低い共振周波数を有する。配線基板27上には、マイクロストリップ線路である導体28、29間にわたって導体箔である導電性周波数調整部材55がたとえばエッチングなどによって形成される。この周波数調整部材55は、マイクロストリップ線路を構成し、第2アンテナエレメント14に、接続端34および接続導体35、さらに導体28を介して接続される。第2アンテナエレメント14と周波数調整部材55との組合せによって構成されるアンテナは、前述のように予め定める周波数よりもわずかに低い共振周波数に設定される。

【0053】電気的接続手段56が、筐体12内に設けられる。この電気的接続手段56において第1アンテナエレメント13の基端部17に固定されている支軸20には、半径方向外方に突出した可動接点57が固定されており、この可動接点57は第1アンテナエレメント13に連動して角変位する。筐体12内には、接続端34に電気的に接続されて延びる固定接点58が固定されている。この固定接点58は、第2アンテナエレメント14と周波数調整部材55との間の接続部分を構成する接続端34に接続されている。

【0054】図11に示されるように第1アンテナエレメント13が起立して図1の仮想線22で示される状態となったときには、可動接点57は固定接点58から図12の実線で示されるように離間しており、これによって使用周波数を中心とする第1アンテナエレメント13の共振周波数と、第2アンテナエレメント14および周波数調整部材55とから成るアンテナの共振周波数とにわたって広帯域で高利得のアンテナ装置が実現される。

【0055】第1アンテナエレメントが角変位されて収納され、図1の実線で示される状態となったとき、可動接点57は固定接点58に接触して電気的に導通される。これによって第2アンテナエレメント14のみが励振され、その共振周波数は、周波数調整部材55の電気長分だけ短い電気長となってその共振周波数が前記使用周波数に一致される。したがって使用周波数で高利得の送受信を行うことができる。

【0056】図13は本発明の実施のさらに他の形態を示す断面図であり、図14は図13の切断面線XⅠⅠ-V-XⅠⅠ-Vから見た簡略化した断面図である。この構成は、前述の図11および図12に示される実施の一形態に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。特に

この実施の形態では電氣的接続手段61において、第1アンテナエレメント13の回転する支軸20には第1導体63が設けられ、この第1導体63は、図14に明らかに示されるように、第1アンテナエレメント13が起立状態から収納状態に矢符62の方向に角変位するとき、その角変位方向62の下流側から上流側に延びる突部63aと、支軸20に固定される固定部63bとを有する。

【0057】筐体12には、接続端部34に接続されるコイル状の第2導体64が電氣的に接続されて固定される。この第2導体64は、コイル軸線65を有し、このコイル軸線65に沿って第1導体63の突部63aが仮想線66で示されるように第1アンテナエレメント13の収納状態で、挿入し、また起立状態では、図14の実線で示されるように離脱した状態となっている。第2導体64は直円筒状のコイルであって、そのコイル軸線65は、支軸20の回転時の突部63aの移動軌跡に沿う。

【0058】こうして図13および図14に示される本発明の実施の一形態では、第1アンテナエレメント13が起立状態では、第1導体63は第2導体64から離脱しており、静電容量による容量性は行われず、第1アンテナエレメント13は使用周波数よりもわずかに高い共振周波数を有し、第2アンテナエレメント14と周波数調整部材55とから成るアンテナは、使用周波数よりもわずかに低い共振周波数となっており、並列で励振される。

【0059】第1アンテナエレメント13が図1の実線で示されるように収納状態とされたときには、第1導体63の突部63aが第2導体64内に挿入して両者63、64の容量性結合が行われ、これによって接地導体に近接している第1アンテナエレメント13には電力が供給されず、第2アンテナエレメント14のみが励振され、その第2アンテナエレメント14の共振周波数は、前記使用周波数に一致し、したがって第1アンテナエレメント13が収納された状態においても、使用周波数で高利得を達成することができる。

【0060】図15は本発明の実施のさらに他の形態の全体の構成を示す斜視図であり、図16はその一部の断面図である。この実施の形態は前述の図3～図5に関連して説明した実施の一形態に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。簡単に言えば、前述の図3～図5の形態では、第2アンテナエレメント14は、第1および第2の部分39、40に途中部分41を介して分けられたけれども、図15および図16に示される形態では、第2アンテナエレメント14は、筐体12の一側部18から外部に突出して設けられており、周波数調整部材55が配線基板27に設けられる。第2アンテナエレメント14は、接続部分68を介して接続端34に接続され、この接続部分68は、被覆材25から露出し、そ

の被覆材25の第1アンテナエレメント13の切欠き38が嵌まり込む凹所69に臨んで露出している。したがって図15および図16に示される第1アンテナエレメント13の起立状態では、第1アンテナエレメント13の共振周波数と、第2アンテナエレメント14および周波数調整部材55とから成るアンテナの共振周波数とが、予め定める使用周波数の上下で励振されてその連続した周波数帯域が広くなり、高利得を得ることができる。

【0061】第1アンテナエレメント13が筐体12の一側部18に沿った収納状態では、第1アンテナエレメント13の切欠き38は第2アンテナエレメント14の接続部分68に接触して導通する。したがって第2アンテナエレメント14のみが励振されて、その共振周波数は第2アンテナエレメント14と周波数調整部材55とから成るアンテナの共振周波数よりも高くなって、前記使用周波数に一致する。こうして第1アンテナエレメント13の収納状態においては、使用周波数において高利得を得ることができる。

【0062】図17は、本発明の実施の他の形態の一部の断面図である。この形態は、前述の図6～図10に関連して述べた形態に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。前述の図6～図10に示される形態では、第2アンテナエレメント14が筐体12の外部で第1および第2の部分39、40に分けられて構成されたのに対して、図17の形態では、単一の第2アンテナエレメント14が、筐体12の外部に配置され、筐体12の内部には、配線基板27上に周波数調整部材55が設けられ、この周波数調整部材55は、第2アンテナエレメント14が接続された接続端34と配線基板27上の端子となる導体71との間で導体35を介して接続される。こうして第2アンテナエレメント14と周波数調整部材55とによって構成されるアンテナは、使用周波数帯域よりもわずかに低い共振周波数を有する。第1アンテナエレメント13の共振周波数は、その起立状態で、前記使用周波数よりもわずかに高く設定される。接続端部34は、切欠き49に露出し、第1アンテナエレメント13の屈曲部51に、その第1アンテナエレメント13の収納状態で、接触して電氣的に接続される。

【0063】こうして図17に示される本発明の実施の一形態では、第1アンテナエレメント13が起立状態となっているときには、第1および第2アンテナエレメント13、14の使用周波数前後の共振周波数で励振されて、広帯域で送受信が可能となる。第1アンテナエレメント13が収納されて前記接地導体に近接したとき、その第1アンテナエレメント13の屈曲部51は接続端34に接触して導通する。したがって第2アンテナエレメント14だけが励振され、その共振周波数は、前記使用周波数に一致する。こうして使用周波数で高利得の送受信を行うことができる。

【0064】図11～図17の各形態においては、周波数調整部材55は筐体12内に設けられており、したがってその分、第2アンテナエレメント14を小形化し、筐体12から外部に突出する長さを短くすることができ、携帯性を向上させることができる。また前述の図3～図10に示される形態に比べて、第2アンテナエレメント14を直円筒状のコイルとしてピッチを一定とし、構成を簡略化することができ、量産性を向上することができる。第1アンテナエレメント13の収納状態では、第2アンテナエレメント14だけが励振されるので、周波数調整部材55が筐体12内に接地されていても、アンテナ効率の低下はほとんどない。

【0065】本発明の他の形態によれば、第1アンテナエレメント13の屈曲部51は端子34に、第1アンテナエレメント13の収納時において近接して容量性結合されるように構成されてもよい。このことは前述の図3～図4、図6～図10ならびに第2アンテナエレメント14のみが励振され、その共振周波数は前記使用周波数に一致する。

【0066】図18は本発明の実施のさらに他の形態の全体の構成を示す斜視図であり、図19はその一部の断面図である。この形態は、前述の図3～図4に関連して述べた形態に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。第1アンテナエレメント13は、筐体12の外部で、起立、収納可能に設けられ、その共振周波数は、予め定める使用周波数よりもわずかに低く設定される。第2アンテナエレメント14は、筐体12の外部で固定され、その共振周波数は、前記予め定める使用周波数よりもわずかに高く設定される。これらの第1および第2アンテナエレメント13、14は並列に給電される。図18および図19において実線で示される第1アンテナエレメント13は起立状態で示され、仮想線75は、第1アンテナエレメント13の収納状態を示し、一側部18に沿って延びる。

【0067】第1アンテナエレメント13の基端部76は、支軸20によって一側部18の隅部19に矢符21のように角変位可能に設けられる。基端部76に連なる屈曲部77は、突出部78と頂部79ともう1つの突出部80とを有し、この突出部80は、長尺部81に連なる。屈曲部77は、仮想線75で示される収納状態で、第2アンテナエレメント14を部分的に覆う。これによって第1アンテナエレメント13の収納状態では、第1アンテナエレメント13の基端部76付近は、第2アンテナエレメント14に静電容量によって容量性結合され、換言すると第2アンテナエレメント14に静電容量が付加された状態に等価的になる。これによって第2アンテナエレメント14の共振周波数は、低くなって前記使用周波数に一致する。

【0068】第1アンテナエレメント13は、U字状に形成された屈曲部77を有する金属製導電性板であっ

て、その電気長は、使用周波数の波長 λ を入とすると、 $\lambda/2$ よりもわずかに長く設定され、これによって共振周波数が使用周波数よりも低く設定される。第2アンテナエレメント14の電気長は、 $\lambda/4$ よりもわずかに短く設定され、したがって共振周波数が使用周波数よりも高く設定される。第1アンテナエレメント13の屈曲部77における第1突部78は、残余の部分76、79、80、81よりも細い幅に形成され、これによってその基端部76の近傍に配置された第2アンテナエレメント14を被覆しやすくなる。

【0069】図20は本発明の実施のさらに他の形態を示す斜視図であり、図21はその正面図であり、図22はその一部を示す断面図である。これらの図面を参照して、この構成は、前述の各形態に部分的に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。この実施の形態もまた、前述の図18および図19に示される実施の形態と同様に、第1アンテナエレメント13の共振周波数は、その電気長を使用周波数の波長 λ の約 $\lambda/2$ よりもわずかに長く設定して共振周波数を低くし、第2アンテナエレメント14は、 $\lambda/4$ よりも短く設定して共振周波数を使用周波数よりもわずかに高く設定する。

【0070】筐体12の一端部23に固定されている第2アンテナエレメント14は、図20の実線で示される起立状態にある第1アンテナエレメント13とともに、並列に給電されて、広帯域で高利得のアンテナ装置が実現される。この第1アンテナエレメント13の基端部17には、屈曲部85を経て導体部材86が連なる。この導体部材86は、第1アンテナエレメント13よりも一側壁18寄り、したがって図21および図22に示される第1アンテナエレメント13の収納状態では第2アンテナエレメント14に近接して容量性結合した状態となる。この導体部材86は、第1アンテナエレメント13の長手方向を高くして（図20～図22の上下方向）に沿って延び、支軸20の角変位軸線に関して第1アンテナエレメント13とは反対側（図20の下方、図21および図22の上方）に延びる。

【0071】図21および図22に示されるように、第1アンテナエレメント13が収納された仮想線87（図23参照）の状態では、導体部材86が第2アンテナエレメント14に近接することによって第2アンテナエレメント14に静電容量が等価的に付加された状態となる。したがってその第2アンテナエレメント14の共振周波数が低くなって前記予め定める使用周波数に一致する。こうして第1アンテナエレメント13の収納状態においても、使用する周波数において高利得を得ることができる。

【0072】第1アンテナエレメントは、角変位可能な構成だけでなく、その長手方向に伸縮可能長手構成であってもよく、またはその他の構成であってもよい。

【0073】

【発明の効果】請求項1の本発明によれば、第1アンテナエレメントの起立状態では、第1アンテナエレメントと第2アンテナエレメントとが並列に給電され、したがって第1および第2アンテナエレメントをたとえば予め定める使用周波数の高低に相互に異ならせることによって、広帯域の利得を得ることができ、また第1および第2アンテナエレメントの共振周波数を予め定める使用周波数と同一に選ぶことによって、利得を向上することができる。

【0074】請求項2の本発明によれば、第1アンテナエレメントの基端部が筐体の一侧部の隅部に設けられた起立状態と収納状態とに角変位することができ、第2アンテナエレメントは、その第1アンテナエレメントの基端部が設けられる筐体の一侧部寄りで、その一侧部に連なる一端部の隅部に配置され、したがって第2アンテナエレメントが筐体から突出していても、支障になることをできるだけ防ぐことができる。

【0075】請求項3～11の各発明によれば、第1および第2アンテナエレメントは予め定める使用周波数よりも高低にずらした電気長を有して共振することができ、こうして第1アンテナエレメントの起立状態では、広帯域で利得を得ることができる。また第1アンテナエレメントを収納した状態では、第1アンテナエレメントの基端部が第2アンテナエレメントの長さ方向の途中部分に電気的に接続され、または第2アンテナエレメントと周波数調整部材との接続部分に電気的に接続され、これによって第1アンテナエレメントの起立状態では、低い共振周波数を有する第2アンテナエレメントは、第1アンテナエレメントの収納時において前記予め定める使用周波数で共振することができるようになり、したがって第1アンテナエレメントの収納状態であっても、予め定める使用周波数で良好な利得を得ることができる。

【0076】請求項3～5の各発明によれば、第2アンテナエレメントは携帯無線装置の筐体の外部で固定されており、したがって第2アンテナエレメントの外部への電磁波の放射効率が良好であり、利得を大きくすることができる。

【0077】請求項4の本発明によれば、第1アンテナエレメントの基端部と第2アンテナエレメントとは、筐体の一侧部に設けられており、第1アンテナエレメントが収納状態における第1アンテナエレメントの基端部と第2アンテナエレメントの長さ方向途中部分との電氣的接続が容易である。

【0078】請求項5の本発明によれば、第1アンテナエレメントの基端部付近は大略的にZ字状に曲成されて連なって構成されており、第2アンテナエレメントが筐体の外部に突出しないようにすることができ、これによって第2アンテナエレメントが突出することによる支障がなくなり、取り扱いが容易である。

【0079】請求項6の本発明では、第2アンテナエレメントの基端部に接続される周波数調整部材は、筐体内に接地されており、その分、アンテナエレメントの物理長を短くし、筐体から外部に突出する第2アンテナエレメントを小形化することができる。

【0080】請求項7記載の本発明では、第1アンテナエレメントの基端部に連動する可動接点と、第2アンテナエレメントと周波数調整部材との接続部分に接続されている固定接点とが、筐体内に設けられており、これによって接触不良が生じるおそれはなく、また両接点が接触することによって、第1および第2アンテナエレメントの電氣的接続が確実になる。

【0081】請求項8記載の本発明によれば、第1アンテナエレメントの基端部に固定されて連動する第1導体は、筐体に固定された第2導体と容量性結合することができ、接触不良および摩擦などのおそれがなく、長期間にわたって使用することが可能である。第2導体は、請求項9のようにコイル状に形成することによって、第1導体との比較的大きな静電容量で容量性結合することができ、信号の伝播が可能である。

【0082】また請求項10および11の本発明によれば、第1アンテナエレメントの収納状態で、その第1アンテナエレメントが第2アンテナエレメントに接触して導通し、または近接して容量性結合することができ、構成の簡略化を図ることができる。特に請求項11の本発明では、第1アンテナエレメントの基端部付近は大略的にZ字状に曲成されていることによって、第2アンテナエレメントが筐体の外部に突出することを防ぐことができ、第2アンテナエレメントが支障を来すことはない。

【0083】さらに請求項12～15の本発明によれば、第1および第2アンテナエレメントの共振周波数は、予め定める使用周波数から低い方に、および高い方に、それぞれずれて設定されており、したがって第1アンテナエレメントの起立状態では、予め定める使用周波数の前後にずれた各共振周波数を含む広い帯域で大きな利得を得ることができる。第1アンテナエレメントを収納した状態では、第1アンテナエレメントが第2アンテナエレメントに近接して容量性結合されることによって、第2アンテナエレメントの共振周波数が低くなって前記予め定める使用周波数にはほぼ等しくすることができ、これによって使用周波数で高利得を得ることができる。

【0084】第1アンテナエレメントには、請求項13の本発明におけるように、その第1アンテナエレメントの基端部に屈曲部を形成し、または請求項15の本発明のように、第1アンテナエレメントに導体部材を設け、こによって簡単な構成で、第1アンテナエレメントの収納状態で、その第1アンテナエレメントと第2アンテナエレメントとを静電容量で結合することができるようになる。

【0085】請求項16の本発明によれば、第2アンテナエレメントは、コイル状とし、これによって短い物理長で、希望する電気長を有するアンテナを容易に実現することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態を示す斜視図である。

【図2】図1に示される実施の一形態の一部の断面図である。

【図3】本発明の実施の他の形態を示す斜視図である。

【図4】図3に示される形態の一部の断面図である。 10

【図5】図3および図4に示される形態の第2アンテナエレメント14付近を簡略化して示す斜視図である。

【図6】本発明の実施のさらに他の形態の斜視図である。

【図7】図6に示される形態の一部の断面図である。

【図8】図7に示される構成の右方から見た簡略化した側面図である。

【図9】図6～図8に示される実施の形態における第2アンテナエレメント14付近の簡略化した斜視図である。 20

【図10】図6～図9に示される実施の形態における側方から見た簡略化した断面図である。

【図11】本発明の実施のさらに他の形態を示す断面図である。

【図12】図11の切断面線X I I - X I I から見た断面図である。

【図13】本発明の実施のさらに他の形態の断面図である。

【図14】図13の切断面線X I V - X I V から見た簡略化した断面図である。 30

【図15】本発明の実施のさらに他の形態を示す斜視図である。

【図16】図15に示される形態の一部の断面図である。

【図17】本発明の実施のさらに他の形態の一部の断面図である。

【図18】本発明の実施のさらに他の形態の斜視図である。

【図19】図18に示される形態の一部の断面図である。 40

【図20】本発明の実施のさらに他の形態の斜視図であ

る。

【図21】図20に示される形態の第1アンテナエレメント13を収納した状態を示す簡略化した正面図である。

【図22】図20および図21に示される形態の一部の断面図である。

【図23】先行技術を説明するための斜視図である。

【符号の説明】

11 携帯無線装置

12 筐体

13 第1アンテナエレメント

14 第2アンテナエレメント

15 無線ユニット

16 バッテリ

18 一側部

19, 45 隅部

20 支軸

22 起立状態

23 一端部

24 アンテナ素線

25 被覆材

26 導電性金属薄膜層

27 配線基板

32 整合素子

34 接続端部

38 切欠き

39 第1部分

40 第2部分

41 途中部分

30 46, 76 基端部

49 凹所

51, 77, 85 屈曲部

52, 81 長尺部

55 導電性周波数調整部材

56, 61 電氣的接続手段

57 可動接点

58 固定接点

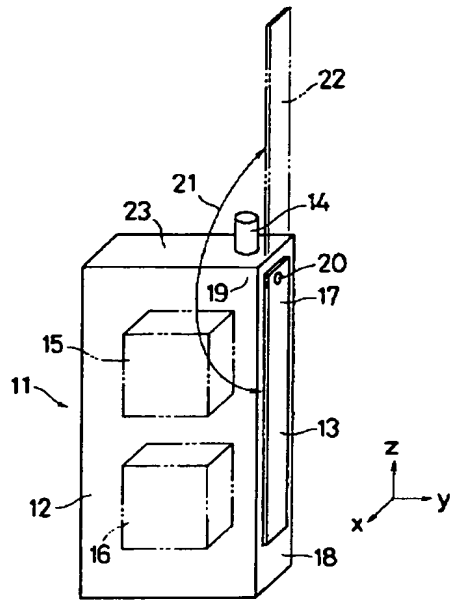
63 第1導体

64 第2導体

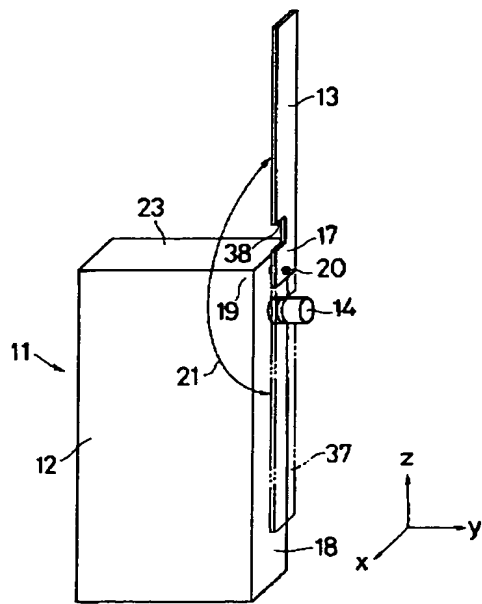
40 68 接続部分

86 導体部材

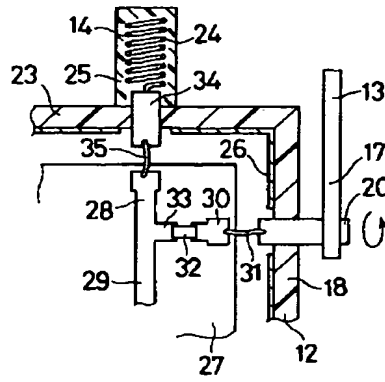
【図1】



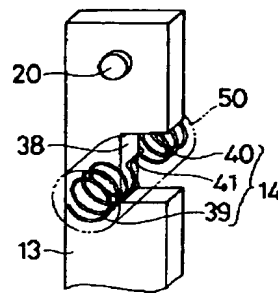
【図3】



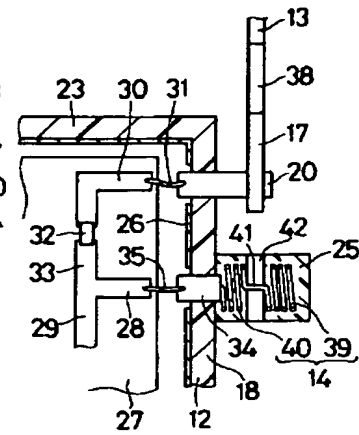
【図2】



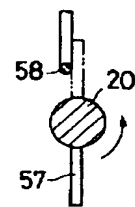
【図5】



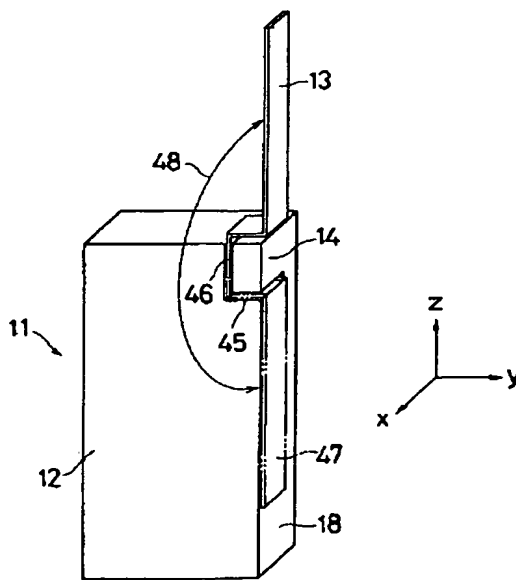
【図4】



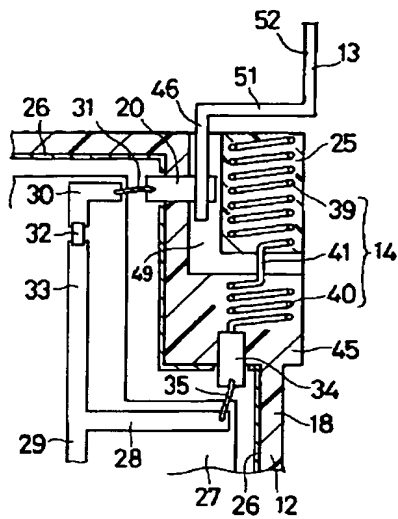
【図12】



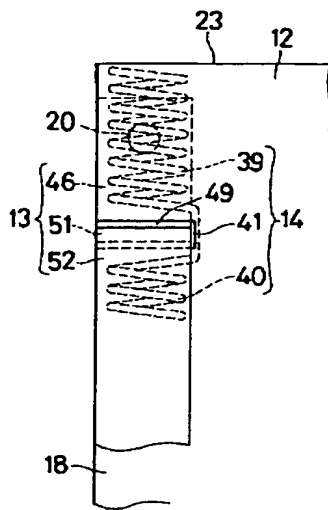
【図6】



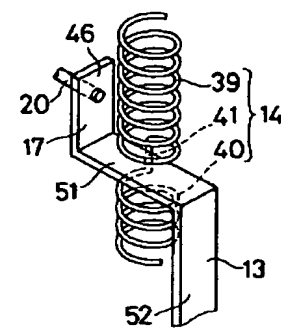
【図7】



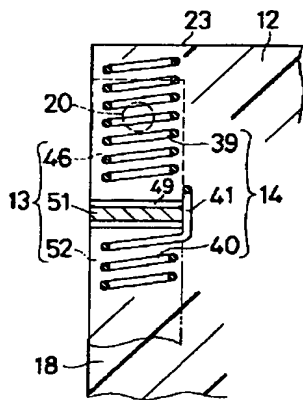
【図8】



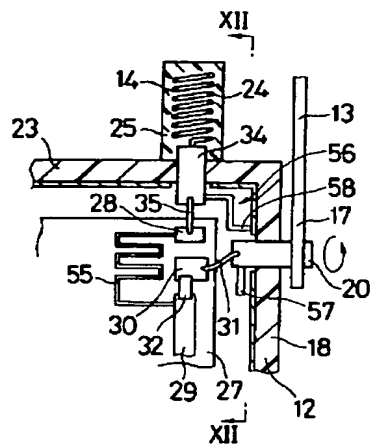
【図9】



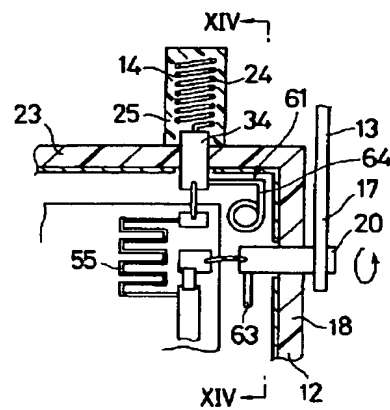
【図10】



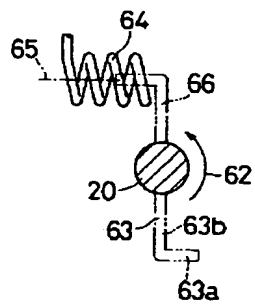
【図11】



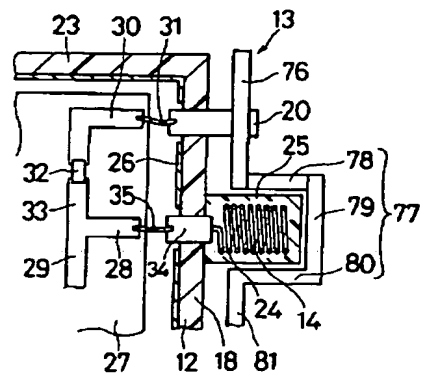
【図13】



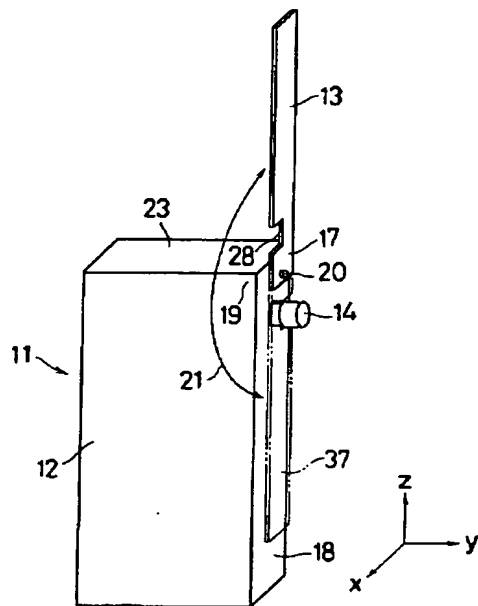
【図14】



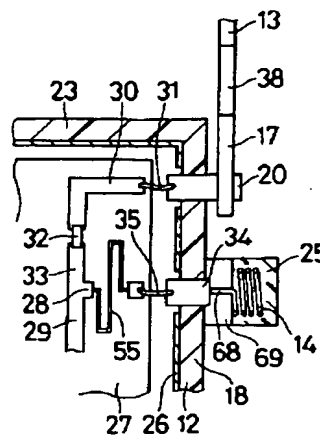
【図19】



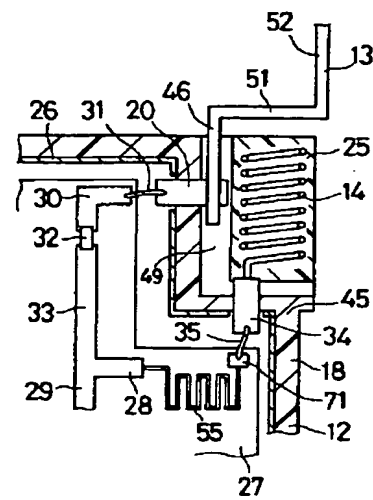
【図15】



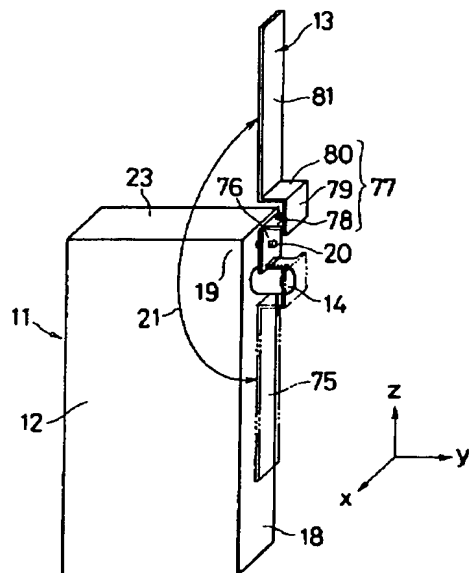
【図16】



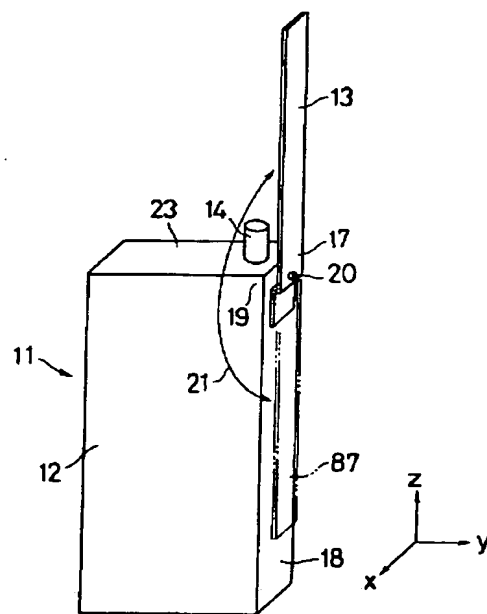
【図17】



【図18】



【図20】



【圖23】

